

日本特許庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

112

jc662 U.S. PTO
09/643800



08/22/00

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application:

1999年 8月24日

出願番号
Application Number:

平成11年特許願第237060号

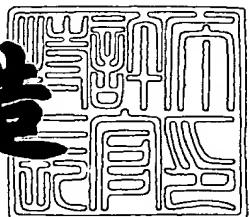
出願人
Applicant(s):

オリンパス光学工業株式会社

2000年 7月28日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2000-3059895

【書類名】 特許願
【整理番号】 A009903923
【提出日】 平成11年 8月24日
【あて先】 特許庁長官 殿
【国際特許分類】 H04N101/00
【発明の名称】 電子カメラ
【請求項の数】 3
【発明者】
【住所又は居所】 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリンパス光学
工業株式会社内
【氏名】 川瀬 大
【発明者】
【住所又は居所】 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリンパス光学
工業株式会社内
【氏名】 橋口 正祐
【特許出願人】
【識別番号】 000000376
【氏名又は名称】 オリンパス光学工業株式会社
【代理人】
【識別番号】 100058479
【弁理士】
【氏名又は名称】 鈴江 武彦
【電話番号】 03-3502-3181
【選任した代理人】
【識別番号】 100084618
【弁理士】
【氏名又は名称】 村松 貞男
【選任した代理人】
【識別番号】 100068814

【弁理士】

【氏名又は名称】 坪井 淳

【選任した代理人】

【識別番号】 100100952

【弁理士】

【氏名又は名称】 風間 鉄也

【選任した代理人】

【識別番号】 100097559

【弁理士】

【氏名又は名称】 水野 浩司

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011567

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9602409

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 電子カメラ

【特許請求の範囲】

【請求項1】 電子的撮像手段から得られた被写体の画像情報を処理する画像処理手段と、

少なくとも3次以上の高次多項式の近似式による補間処理を含み、該補間処理に基づいて前記画像処理を所望の情報量に変更する変更手段と、

前記情報量が変更された画像情報を画像圧縮する画像情報圧縮手段と、
を具備することを特徴とする電子カメラ。

【請求項2】 前記補間処理は、前記情報量変更のために、画像の縦又は横方向の画素データについて所要の画素データを補間することを特徴とする請求項1に記載の電子カメラ。

【請求項3】 前記変更手段は、所定の画素データを間引きし、又は所定の画素データ同士を加算する手段をさらに具備する請求項1又は2に記載の電子カメラ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、所望の画像を撮像し、この画像情報を記録・表示することが可能な電子カメラに関する。

【0002】

【従来の技術】

いわゆる電子カメラにおいて、撮影レンズ系を介して得られた被写体像はCCD（固体撮像素子）によって電気信号に変換され、さらにA/D変換器によってデジタル画像信号に変換される。これにより、LCDへの画像表示、小型記録メディアへの記録等を行うために種々の画像処理を施すことが可能な被写体像の画像情報が得られる。例えば画像記録に関し、被写体像の画像情報は、所定の画像処理が施されたのち、例えばJPEG (Joint Photographic Coding Experts Group) 方式の画像圧縮伸長回路に供給される。JPEG方式はカラー静止画像のデ

ータ圧縮方式の一つとしてよく知られており、人間の視覚特性に基づいて特定の画像情報を削減し、画像の記憶容量を少なくする。圧縮伸長回路により圧縮された画像情報は所定のインターフェースを介してフラッシュメモリ、スマートメディア等の小型記録メディアに記録される。

【0003】

このような従来の電子カメラにおいては、言うまでもなく画像記録における画質向上が重要な課題であり、固体撮像素子の高精細化、演算プロセッサの能力向上とあいまって不斷の研究開発が進められている。

【0004】

画質向上を実現するためには、例えば、電子カメラに新たな専用の処理系を実装することが考えられる。しかしながら、特に普及型の電子カメラではコスト要求が極めて厳格であり、画質向上のための専用のハードウェアを実装することはコスト高を招くため有効ではない。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

本発明は上記事情を考慮してなされたものであり、高画質の画像記録を行い得る安価な構成の電子カメラを提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】

本発明は、上記の課題を解決するために次のような手段を講じた。

(1) 本発明の電子カメラは、電子的撮像手段から得られた被写体の画像情報を処理する画像処理手段と、少なくとも3次以上の高次多項式の近似式による補間処理を含み、該補間処理に基づいて前記画像情報を所望の情報量に変更する変更手段と、前記情報量が変更された画像情報を画像圧縮する画像情報圧縮手段と、を具備することを特徴とする。

(2) 本発明の電子カメラは、上記(1)に記載の電子カメラであって、且つ前記補間処理は、前記情報量変更のために、画像の縦又は横方向の画素データについて所要の画素データを補間することを特徴とする。

【0007】

(3) 本発明の電子カメラは、上記(1)に記載の電子カメラであって、且つ前記変更手段は、所定の画素データを間引きし、又は所定の画素データ同士を加算する手段をさらに具備する。

【0008】

【発明の実施の形態】

図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。

【0009】

図1は、本発明の一実施形態に係る電子カメラの概略構成を示す概略ブロック図である。

【0010】

撮影レンズ系11を通過した被写体の画像は、撮像素子12で電気信号に変換される。撮像素子12で変換された電気信号は、撮像回路13でアナログ画像信号に変換された後に、A/D変換器14によってデジタル画像信号に変換される。そして、このデジタル画像信号は、所定の処理を経て、例えば、外部メモリである着脱可能な着脱メモリ20（例えば、フラッシュメモリ、スマートメディア等）にインターフェース（I/F）21を介して記録される。なお、着脱メモリ20は通常カードスロット22に装着される。また、電子カメラは、例えばランダムアクセスメモリ（RAM）等からなり高速に動作するバッファメモリ30を有している。このバッファメモリ30は、画像の圧縮伸長における作業用メモリとして、或いは一時的な画像記憶手段としての高速バッファとして使用される。バッファメモリ30の記録領域は、本発明においては、元画像用の記録領域31と、キューピック補間画像用の記録領域32とを有している。なお、キューピック補間画像用の記録領域32をバッファメモリ30から独立したメモリにより構成しても良く、例えばキューピック補間処理用の演算回路（又は、IC）の内蔵メモリに設けても良い。

【0011】

圧縮伸長回路40は、デジタル画像信号の圧縮を行ったり、圧縮された画像信号を展開（伸長）するためのものである。

【0012】

また、電子カメラには、通常、画像表示用のLCD50（液晶表示装置）が搭載されており、このLCD50は着脱メモリ20に記録された画像の確認や、撮影しようとする画像を表示する。即ち、バッファメモリ30からの画像情報が一旦ビデオメモリ51に取り込まれ、次にビデオ出力回路52によってこれがビデオ画像に変換されて画像表示LCD50により表示される。また、ビデオ出力回路52の出力はビデオ出力用の外部端子53を介して外部表示装置にビデオ画像が出力できるようになっている。

【0013】

シスコン70は、電子カメラの各機器の全体の制御を行うもので、その機能の詳細は後述する。シスコン70は、レリーズからなる操作部73からの入力を受け付けてレリーズの操作に応じて撮像を行ったり、画像処理を指示したりする。また、シスコン70は、被写体の撮像時における光量が不足している場合には、ストロボ発光部71に依頼してストロボをオンにして撮影するように制御する。また、シスコン70には図示しない撮影距離検出部があり、被写体との距離を検出する機能を有する。また、操作部73は、各種モードの設定も行うことができるようになっており、そのモード設定はモードLCDに表示される。

【0014】

外部インターフェース（外部I/F）61は、外部入出力端子60に接続されて、外部機器とのデータの入出力を行う。この外部入出力端子60には、例えばパーソナルコンピュータ等が接続され、着脱メモリ20内の画像をパーソナルコンピュータ等に転送したり、パーソナルコンピュータ等から画像データを入力したりする。

【0015】

また、電子カメラの各部は基本的に電池により駆動されるようになっており、電源部80を介してカメラ電池81からの電力がカメラ回路を含む各部に供給される。また、カメラ電池81は電源部80からの制御により充電可能なものとなっている。

【0016】

ところで、シスコン70には、本発明の特徴点に係る構成要素として、画素数

変換処理部701と、キューピック補間処理部702とを備える。

【0017】

画素数変換処理部701は、被写体像のデジタル画像信号をA/D変換器14から入力し、該デジタル信号が示す画像の画素数を所望の画素数に変換する。このような画素数変換処理部701による画素数変換処理、すなわち画像情報の情報量変更処理にキューピック補間処理が適用されている。画像情報量の変更とは、ここでは、所定の画素データを間引きすること、所定の画素データ同士を加算すること、及び画素データを移動することを含む。

【0018】

キューピック補間（演算）処理は、3次畳み込み補間演算処理とも称され、一般に、見た目にきれいな高画質の画像が得られる補間処理手法である。なお、本願発明はキューピック補間演算処理のみに限定されず、少なくとも3次以上の高次多項式の近似式による異なる補間演算処理が適用されても良い。

【0019】

図2は、本実施形態の要部に関するより詳細な構成を示すブロック図である。

【0020】

同図に示されるように、A/D変換器14の出力段に、RGB3板化処理部100、色空間変換部、サンプリングレート変換部101、拡大/縮小処理部102、および圧縮/伸長（JPEG）部40が接続されている。これらRGB3板化処理部100、色空間変換部、サンプリングレート変換部101、拡大/縮小処理部102、および圧縮/伸長（JPEG）部40は共通のバスに接続されており、このバスを介してバッファメモリ30の記録対象である元画像やキューピック補間画像に対しアクセス可能となっている。

【0021】

そして、上記RGB3板化処理部100によるRGBデータの3板化処理、サンプリングレート変換部101による画像情報のサンプリングレート変換処理、および拡大/縮小処理部102による画像情報の拡大/縮小処理の少なくとも一部（本実施形態ではこれら3つの処理全て）にキューピック補間処理が適用されている。

【0022】

キューピック補間処理の基本概念について、1次元イメージに基づいて説明する。

【0023】

図3は、1次元の補間モデルを示す図である。図3の(a)に示すように、従来では、2点間を結ぶ直線によって所望の位置における出力値を計算する直線補間が一般的であった。このようにすると、計算に必要な既知の出力値を有する位置は2点でよいが、あくまでも2点間の比例平均の出力値を求めるものであるので、例えば、その2点間に最大値又は最小値がある場合は補間点を適切に検出できないことになる。本発明では、この補間精度を上げるために、少なくとも3次以上の多次多項式による近似式による補間演算(特に本実施形態ではキューピック補間演算)を用いて所望の位置における出力値を得ている。図3の(b)は、4点の値から3次多項式の係数を求め、求められた3次多項式による近似式に位置データを入れて出力を得ている例を示す。図3の(b)において、位置n-1、n、n+1、n+2の4点の出力値から3次多項式の係数を求め、その3次多項式から位置x'における出力値を求ることによって所望の位置における補間値が得られることになる。これを例えば、直線補間で行った場合を考慮すると、最大値をとる位置はn+1になるので、図3の(b)の場合と異なり、正確な位置が得られない。

【0024】

図4は、キューピック補間処理部の構成を示すブロック図である。キューピック補間処理部702は、補間位置算出部91と、補間位置修正部92と、補間係数テーブル93と、補間演算部94とにより構成され、次のように動作する。

【0025】

バッファメモリ30の元画像用の記録領域31に記録されている元画像データの例えば $4 \times 4 = 16$ 画素分の画像データが補間位置算出部91に入力される。補間位置算出部91は、入力された元画像データに基づいて、例えば、図3(b)における、n点とn+1点との間の補間位置x'を算出する。次に、補間位置修正部92は、演算を簡略化するために、例えば、n点とn+1点との間を16

等分した場合における x' 点に最も近い点に補間位置を修正する。このように補間位置を修正することにより、予め用意された補間係数テーブル93を用いて演算が行えるようになる。修正された補間位置に関して補間係数テーブル93から所定の補間係数が読み出されるとともに、補間演算部94は読み出された補間係数を上記 4×4 の画素データのそれぞれに適用し、所定の演算式に従って画素データのレベル値（補間画素データ）を算出する。補間された画素データはキューピックキューピック補間画像用の記録領域32に記録される。

【0026】

このようなキューピック補間処理部702によれば、複雑な計算を行うことなく、高速に補間位置における出力値が算出可能となる。

【0027】

図5は、RGB3板化を説明するための図である。

【0028】

例えば撮像素子12により図5(a)に示すようなRGBデータが得られたとする。このRGBデータでは「R(ed)」、「G(reen)」、「B(lue)」それぞれのデータが1画素を挟んで離散的な配置となっているが、図5(b)に示すように、全画素について1画素毎に「R」、「G」、「B」のデータを用意する必要がある。なお、図5(c)は、 $Y = aR + bG + cB$, $c = \alpha(B - Y)$, $r = \beta(R - Y)$ によりRGB表現が輝度-色差表現に変換された場合を示す。この輝度-色差表現に対するキューピック補間処理については後述する。

【0029】

RGB3板化処理部100は、図5(b)に示すようなデータを得るべく、データが存在しない色のデータを補間により得る。この場合の補間処理に上述したキューピック補間処理部702による補間処理が適用される。

【0030】

図5(d)は、補間により求める画素と、その際に用いられる画素の範囲を示している。図5(d)において、括弧で括られたRはデータが存在しない画素である。

【0031】

図5 (d) ~ (f)において、RGBの括弧内の部分の(R) (G) (B)はそれぞれ当該色情報がないことを示している。図5の(d)は、R(レッド)の補間の様子を示す図であって、この場合において、R(レッド)の色情報を有する周りの点①と点②及び点③におけるR(レッド)の色情報は、図中破線Aで示したデータ(16個のRのデータ)を用いて補間できる。また、同様にして、点④、点⑤及び点⑥におけるR(レッド)の色情報は、図中破線Bで示したデータで求めることができる。このような補間方法により、全ての格子点の色情報が求められる。次に、G(グリーン)の場合には、Gのデータのある画素とない画素とが交互に配置されているので、例えば、破線C内の16個のデータを用いて、図中の斜線で示した(G)のデータが得られる。なお、図5の(f)に示すB(ブルー)の場合には、配置はR(レッド)の場合と同様であるので、R(レッド)と同様な方法によって画素のない部分におけるデータを補間することができる。この場合において、補間係数テーブルとして用意されているのは、16画素(3次多項式の2次元補間であれば、上記のように16個のデータ)分であるので、補間係数テーブルとしては小さいテーブルを用意すれば良く、更にテーブルによって補間係数を与えてるので、複雑な計算を要する事がないので、小さな回路で、擬似3板化が実現できる。

【0032】

図6は、サンプリングレート変換を説明するための図である。

【0033】

RGBデータが上述したように色空間変換部により輝度及び色相(色差)データに変換され、例えば図6に示すように、輝度データ200と、いわゆる「444」相当の色相データ201とが得られているとする。サンプリングレート変換部101は、この「444」相当の色相データ201から画素データの間引きによりX方向の画素数を1/2にして「422」相当の色相データを得る。あるいは、「444」相当の色相データ201から画素データの間引きにより、X方向の画素数を1/2にすると共にY方向の画素数についてもこれを1/2にして「420」相当の色相データを得る。このような画素数変換において、サンプリング位相の設定によっては、存在しない空間における画像データを補間生成する必

要があり、キューピック補間処理部702による補間処理が適用され、存在しない画素のデータが補間される。

【0034】

図7は、画像の拡大／縮小を説明するための図である。

【0035】

図7において、白丸は拡大／縮小処理前の画素を示しており、黒丸（P11, P12, P13, P21, P22, . . .）は拡大／縮小処理後の画素を示している。同図から明らかのように、X座標0～4までの区間の画素の配列ピッチは白丸の画素と黒丸の画素とで異なっており、黒丸の画素の方が白丸の画素よりもピッチが荒く画素数が減少している。つまり、図7は画像を縮小した場合を示している。画像拡大についてはこの場合と逆になる。

【0036】

拡大／縮小処理部102は、与えられたの拡大／縮小率に応じて画素数を変更するが、このとき、上記と同様にキューピック補間処理部702による補間処理が適用される。

【0037】

以上説明したように、RGB3板化処理、サンプリングレート変換処理、拡大／縮小処理など、画素数を変更する処理にキューピック補間演算処理が適用されているので、画質向上のための専用のハードウェアを付加することなくシステム構成の制約を受けないで安価に高画質の画像を記録可能になる。

【0038】

また、複雑な演算を行わず予め用意されたテーブル（補間係数テーブル）を参照して補間演算を実行するので、高速処理が可能になると共に、高性能な演算素子などを必要としない。

【0039】

なお、キューピック補間処理は、RGB3板化処理、サンプリングレート変換処理、拡大／縮小処理の全てに適用されなくても良く、例えばサンプリングレート変換処理のみに適用するなど、適用範囲は任意に変更され得る。

【0040】

また、本発明は、上述した実施形態のみに限定されず、種々変形して実施可能である。

【0041】

【発明の効果】

本発明によれば、高画質の画像記録を行い得る安価な構成の電子カメラを提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の一実施形態に係る電子カメラの概略構成を示す概略ブロック図

【図2】

実施形態の要部に関するより詳細な構成を示すブロック図

【図3】

1次元の補間モデルを示す図

【図4】

キューピック補間処理部の構成を示すブロック図

【図5】

R G B 3板化を説明するための図

【図6】

サンプリングレート変換を説明するための図

【図7】

画像の拡大／縮小を説明するための図

【符号の説明】

1 1 …撮影レンズ系、

1 2 …撮像素子、

1 3 …撮像回路、

1 4 …A／D変換器、

2 0 …着脱メモリ、

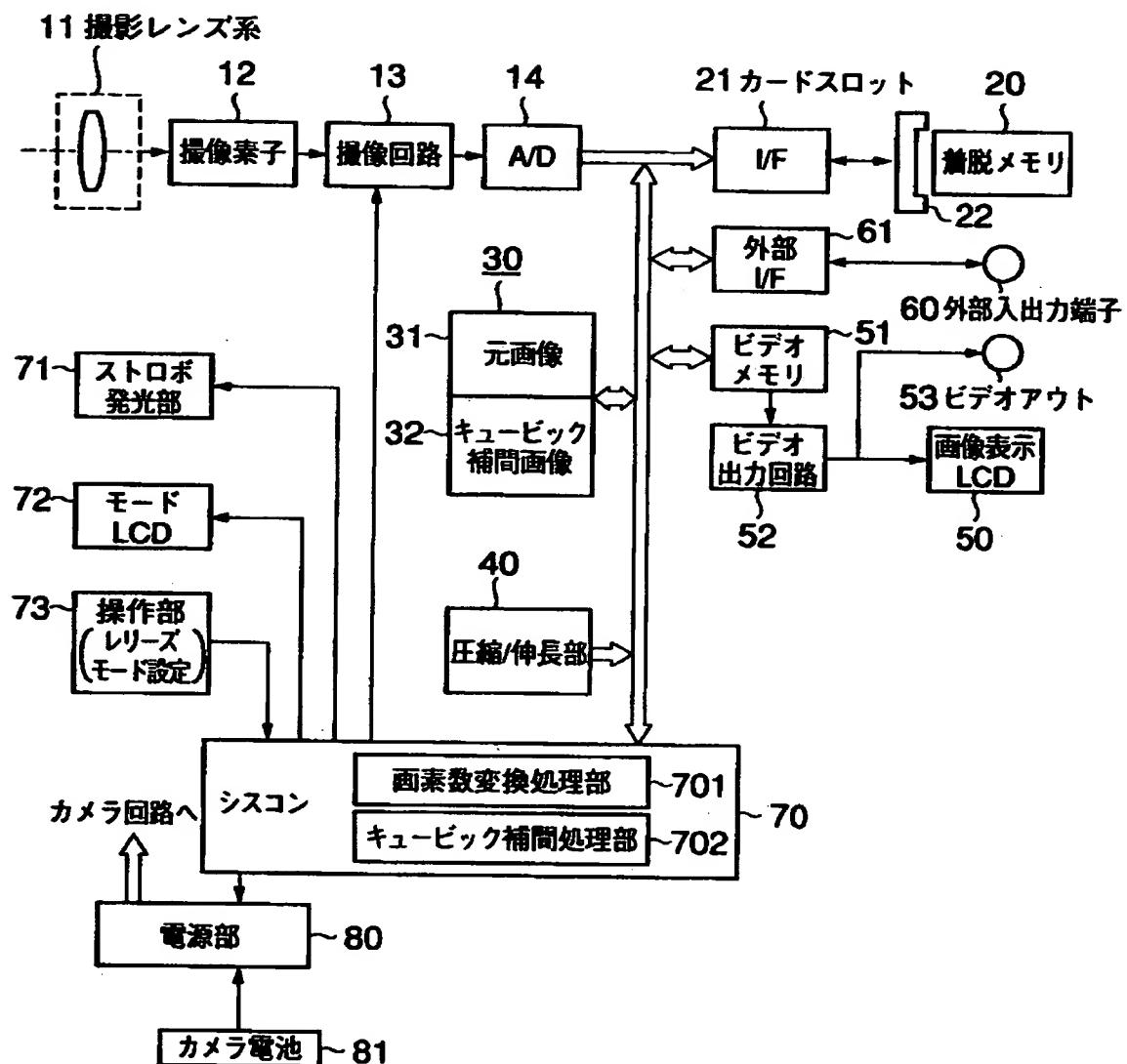
2 1 …インターフェース（I／F）、

2 2 …カードスロット、

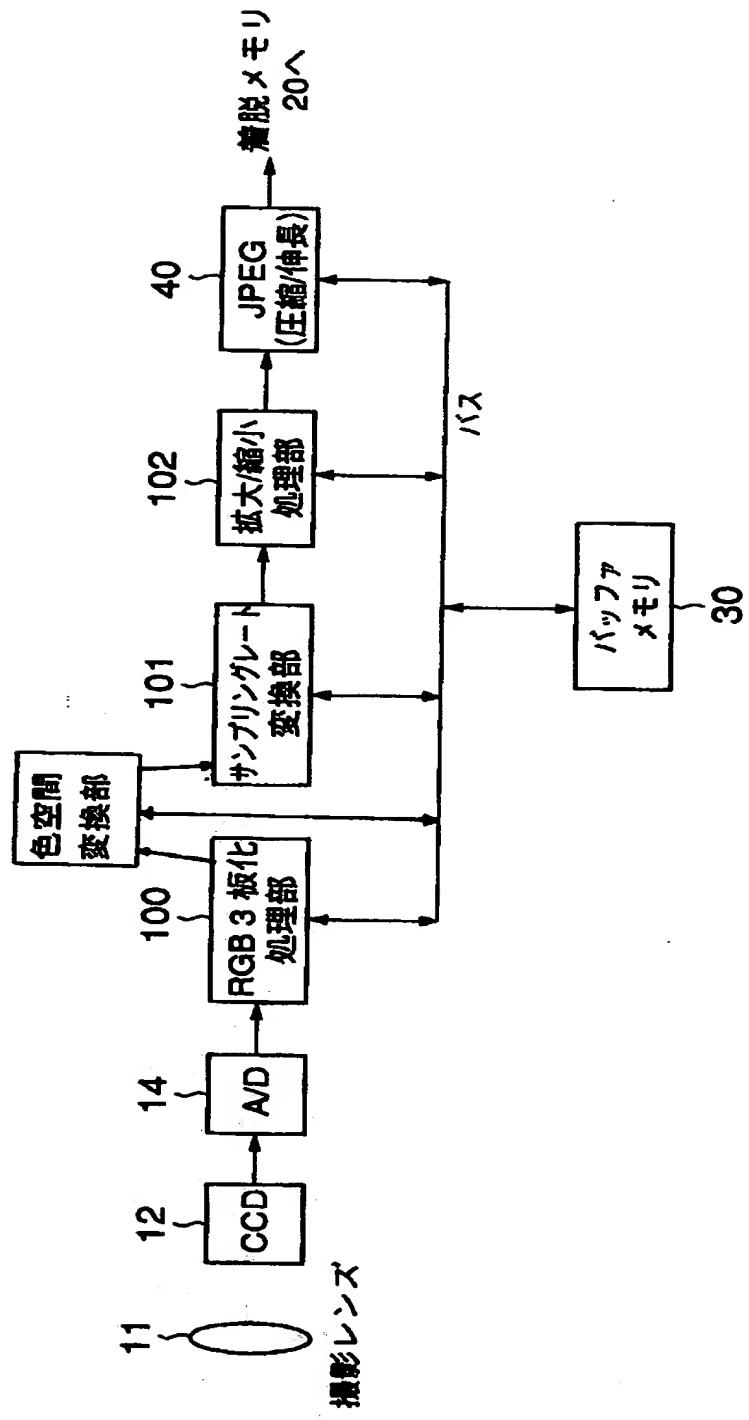
- 30 … バッファメモリ、
- 31 … 元画像用の記録領域
- 32 … キューピック補間画像用の記録領域、
- 40 … 圧縮伸長回路、
- 50 … LCD、
- 51 … ビデオメモリ、
- 52 … ビデオ出力回路、
- 53 … 外部端子、
- 70 … シスコン
- 73 … 操作部、
- 71 … ストロボ発光部、
- 61 … 外部インターフェース（外部I/F）、
- 80 … 電源部、
- 81 … カメラ電池。

【書類名】 図面

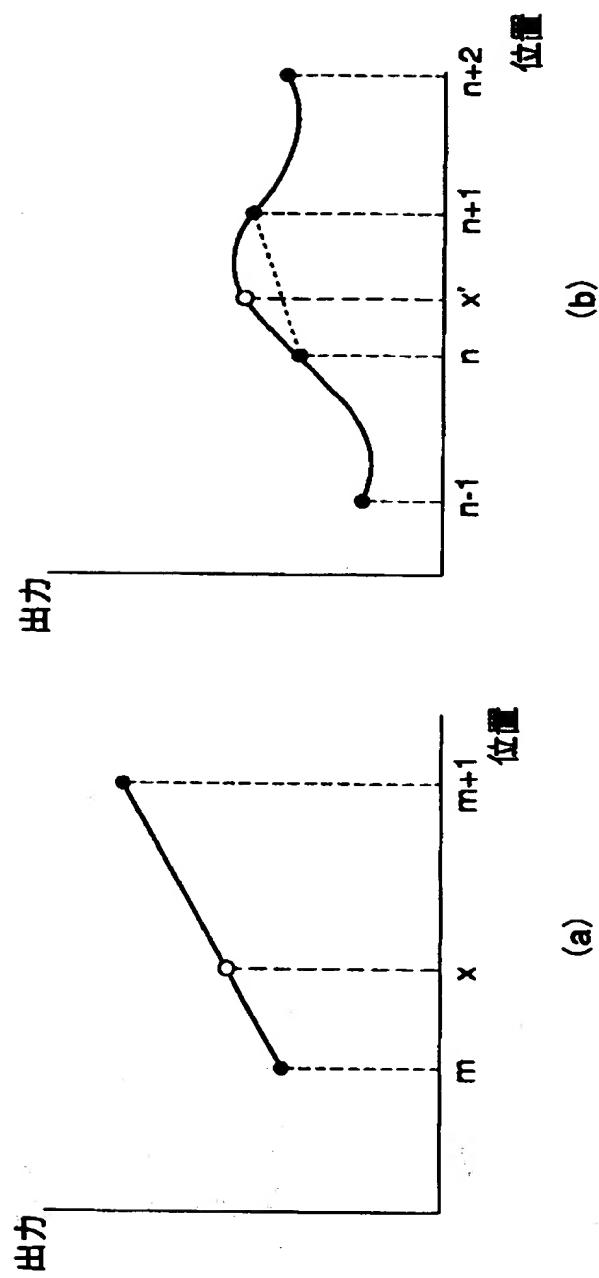
【図1】



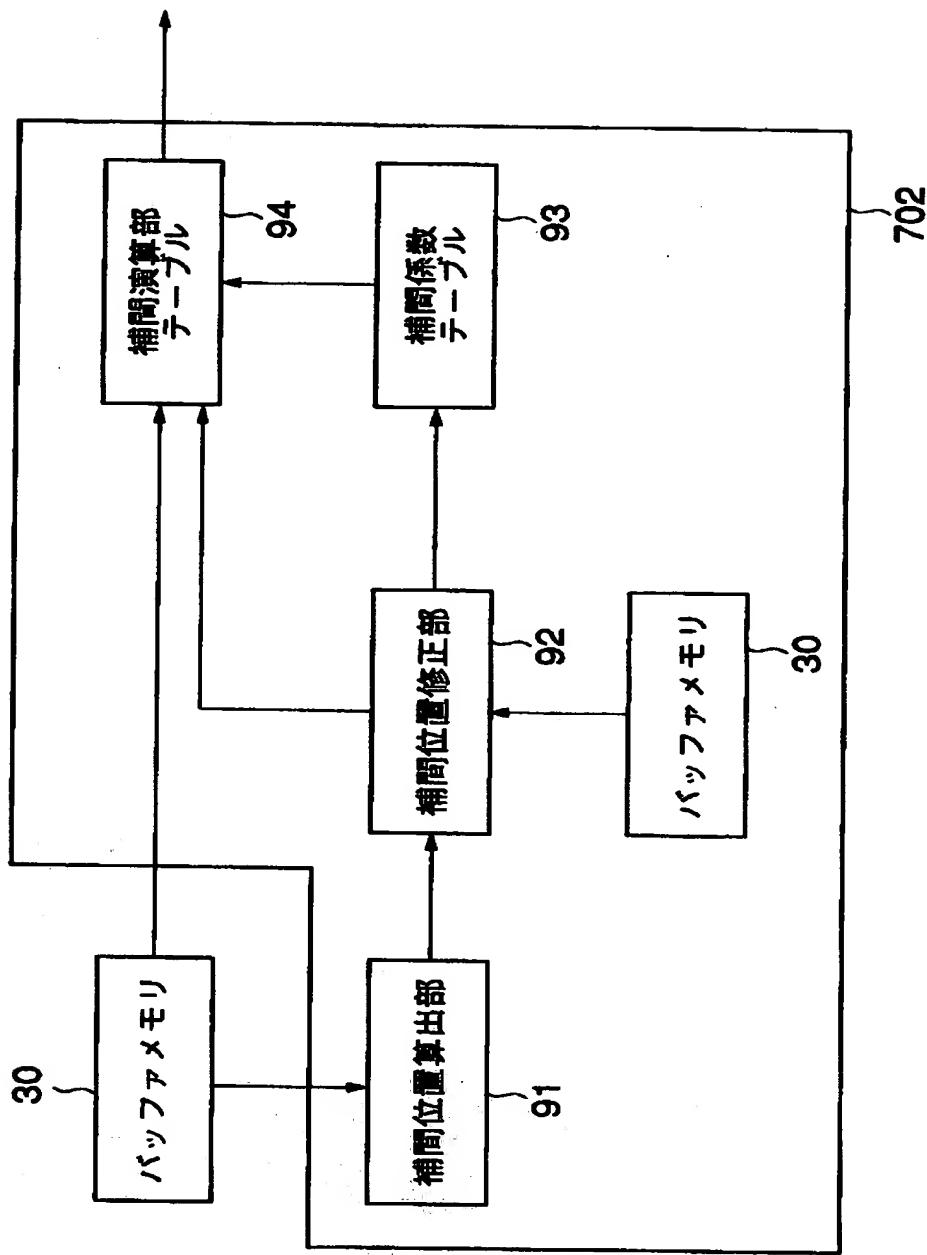
【図2】



【図3】



【図4】



【図5】

R	G	R	G
G	B	G	B
R	G	R	G
G	B	G	B

(a)

P	P	P	P	B
G	G	G	G	B
R	R	R	R	B
R	R	R	R	G
R	R	R	R	G

(b)

Cr	Cr	Cr	Cr	
Cb	Cb	Cb	Cb	Cr
Y	Y	Y	Y	Cb
Y	Y	Y	Y	Cr
Y	Y	Y	Y	Cb

(c)

A

R	(R)	R	(R)	R	(R)	R	(R)	R
(R)								
R	(R)	R	(R)	R	(R)	R	(R)	R
(R)	(R)	①	(R)	④	(R)	R	(R)	R
(R)	(R)	②	③	⑤	⑥	(R)	(R)	(R)
R	(R)	R	(R)	R	(R)	R	(R)	R
(R)								
R	(R)	R	(R)	R	(R)	R	(R)	R
(R)								

(d)

B

(G)	G	(G)	G	(G)	G	(G)	G	(G)	(G)
G	(G)								
(G)	G	(G)	G	(G)	G	(G)	G	(G)	(G)
G	(G)								
(G)	G	(G)	G	(G)	G	(G)	G	(G)	(G)
G	(G)								
(G)	G	(G)	G	(G)	G	(G)	G	(G)	(G)
G	(G)								

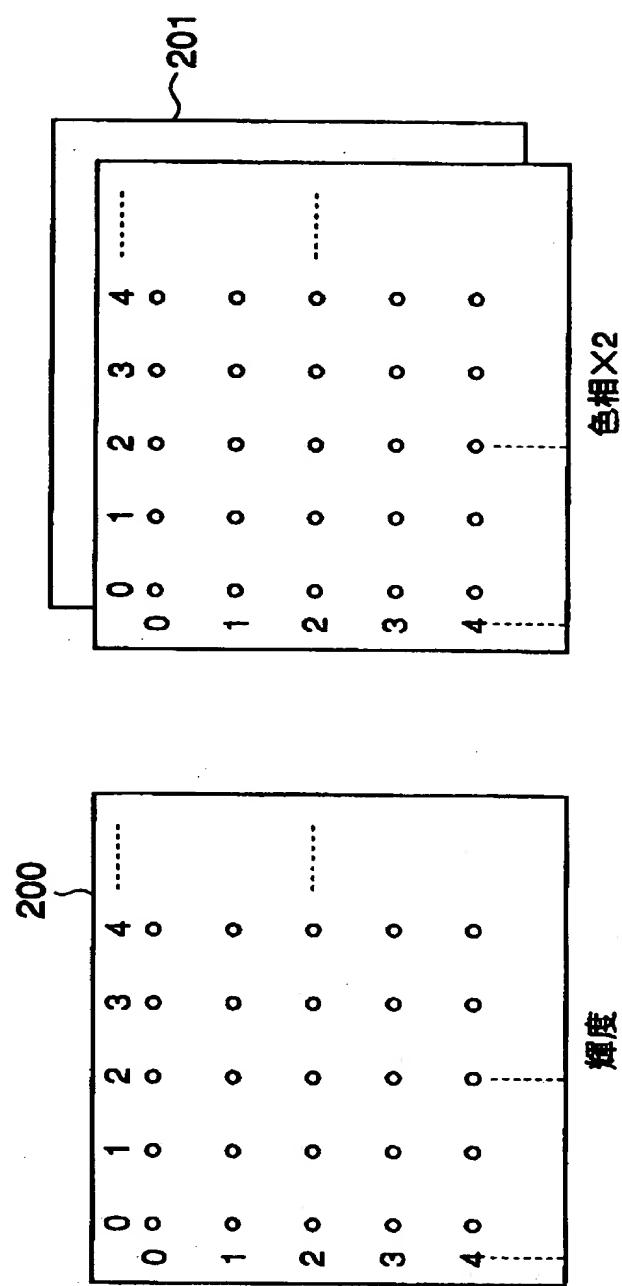
C

(e)

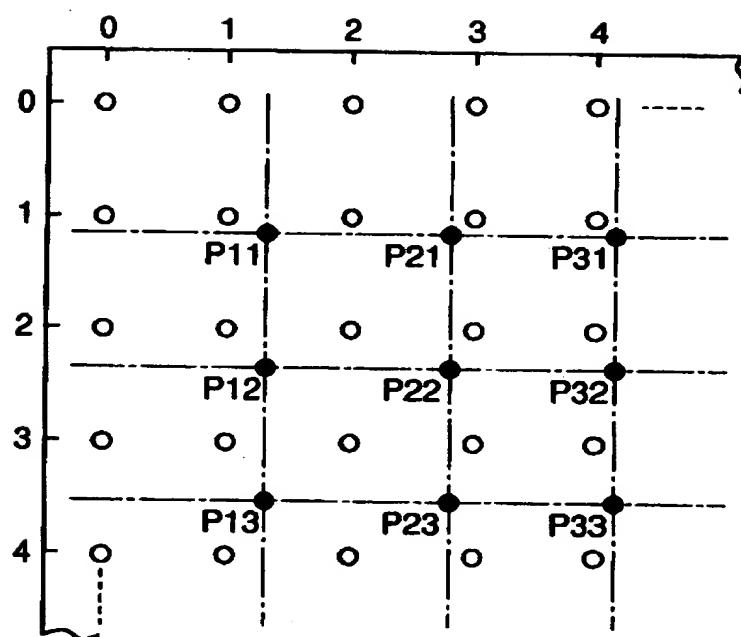
(B)									
(B)	B	(B)	B	(B)	B	(B)	B	(B)	
(B)									
(B)	B	(B)	B	(B)	B	(B)	B	(B)	
(B)									
(B)	B	(B)	B	(B)	B	(B)	B	(B)	
(B)									
(B)	B	(B)	B	(B)	B	(B)	B	(B)	

(f)

【図6】



【図7】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 高画質の画像記録を行い得る安価な構成の電子カメラを提供すること

【解決手段】 撮像素子12から得られた被写体の画像情報を処理する画像処理手段と、画像情報を所望の情報量に変更する画素数変換処理部701と、情報量が変更された画像情報を画像圧縮する圧縮／伸長部40と、画素数変換処理部701に適用され、少なくとも3次以上の高次多項式の近似式により、補間処理を行うキューピック補間処理部702とを具備する。

【選択図】 図1

出願人履歴情報

識別番号 [00000376]

1. 変更年月日 1990年 8月20日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号
氏 名 オリンパス光学工業株式会社